

Kai Bischof

Institut für Polarökologie der Universität Kiel, Germany

Physiologische Anpassungen polarer Großalgen an abiotische Stressfaktoren – ein neues Arbeitsgebiet am IPÖ Kiel

Marine Makroalgen stellen Schlüsselorganismen innerhalb von Felsküsten-Ökosystemen dar. Als eine wichtige Struktur bildende Komponente bieten sie Schutz und Lebensraum, aber auch Nahrung für eine Vielzahl mariner Organismen. Makroalgengemeinschaften zeichnen sich im Allgemeinen durch ihre hohe Produktivität aus. Obwohl der Lebensraum der Makroalgen auf lediglich 0,5% der gesamten Ozeanfläche der Erde beschränkt ist, haben die Algen zusammen mit den Seegräsern einen Anteil von ca. 6% an der gesamten marinen Primärproduktion.

Gerade in der Antarktis hat sich durch die Isolation der Wassermassen (antarktische Konvergenz) eine einzigartige Makroalgenflora entwickelt, deren Ökophysiologie, d.h. deren Anpassung an die spezifischen Umweltbedingungen ihres Lebensraumes, bisher nur lückenhaft erforscht ist. Der prognostizierte Klimawandel wird sich besonders deutlich in den Polargebieten auswirken:

- 1 Eine Erhöhung der Meerwassertemperatur infolge des Treibhauseffektes hat möglicherweise eine Verschiebung der Verbreitungsgebiete der Algen zur Folge. Gerade die extrem an Kälte angepassten – stenothermen – Arten der Antarktis wären hiervon betroffen.
- 2 Eine Zunahme der UV-B-Strahlung infolge des Ozonloches über den Polargebieten der Nord- und Südhemisphäre schädigt direkt die Physiologie der Algen. Es ist belegt, dass beide Prozesse bereits im Gang sind und gleichzeitig auf die polaren Ökosysteme einwirken. Bisher gibt es allerdings keinerlei Untersuchungen darüber, wie sich die Kombination von Temperatur- und UV-Stress auf die Physiologie der Algen auswirkt und was die Konsequenzen für das Vorkommen von Makroalgen und somit für das gesamte Küstenökosystem sind.

Mit der Besetzung der Juniorprofessur am Institut für Polarökologie mit einem marinen Pflanzenphysiologen zum 01.10.2003 eröffnete sich ein neues Arbeitsgebiet im Verbund der Kieler Polar- und Meeresforschung. Die momentan im Aufbau befindliche „Arbeitsgruppe Makroalgen“ am IPÖ beschäftigt sich mit den Effekten abiotischer Stressbedingungen auf die Physiologie von polaren Makroalgen, besonders im Hinblick auf die Schädigung und Anpassung des Photosyntheseapparates.

Im Labor- und Feldversuch werden die interaktiven Effekte von Starklicht-, UV- und Temperaturstress mittels pflanzenphysiologischer Methoden (Photosynthesemessungen mittels PAM-Chlorophyll-Fluoreszenz und Sauerstoffmessungen, Protein-Gelelektrophorese, Western-Blotting) studiert. Im Labor werden verwandte Algenarten aus unterschiedli-



chen Klimaregionen auf ihre Stresstoleranz untersucht, um spezifische Anpassungsmechanismen aufzuklären, die in polaren Arten möglicherweise anders ausgeprägt sind als in gemäßigten oder tropischen Algen. Die Felduntersuchungen finden vorwiegend auf Spitzbergen (Arktis) und King-George-Insel (Antarktis) statt. Dort werden Anpassungsmechanismen entlang von Tiefengradienten und in Gezeitentümpeln untersucht sowie Mesokosmenexperimente zur Erforschung interaktiver Strahlungs- und Temperatureffekte durchgeführt. Vergleichsexperimente in tropischen Regionen werden ebenfalls geplant.

Derzeit werden am IPÖ zwei Drittmittel-Projekte zu diesem Themenbereich von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF) gefördert. Im Rahmen der dreijährigen HGF-Förderung wird eine sogenannte „Helmholtz-Hochschul-Nachwuchsgruppe“ am IPÖ eingerichtet. Mit derartigen Forschergruppen soll die Kooperation von Universitätsinstituten und den in der Helmholtz-Gemeinschaft organisierten Großforschungseinrichtungen intensiviert werden. Die am IPÖ in Kiel arbeitende Gruppe wird in Kooperation mit der meeresbotanischen Arbeitsgruppe von Prof. Christian Wiencke vom Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Bremerhaven aufgebaut. Während am IPÖ die physiologischen Mechanismen von Stressanpassungen untersucht werden, sollen am AWI die Auswirkungen von eventuellen Klimaveränderungen auf ökologischer Ebene (Wachstum und Entwicklung, Biogeographie und Zonierung sowie Alge-Tier-Interaktionen) abgeschätzt werden.

Weitere Forschungsvorhaben zielen auf die physiologischen Grundlagen der Gefrierresistenz polarer Gezeitenalgen und auf die Entstehung von sowie dem Schutz vor Sauerstoffradikal-Stress.